

PERTUMBUHAN BELAHAN EKSPLAN EMBRIO ZIGOTIK  
KELAPA KOPYOR (*Cocos nucifera* L.) PADA MEDIA  
KULTUR DENGAN PENAMBAHAN ZAT PENGATUR  
TUMBUH DAN BAHAN ADITIF AIR KELAPA

SKRIPSI



Oleh :

RATRIANA RINDA FITRISWARI  
NPM : 0625010008

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2011

## KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur kehadirat ALLAH SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “PERTUMBUHAN BELAHAN EKSPLAN EMBRIO ZIGOTIK KELAPA KOPYOR (*Cocos nucifera* L.) PADA MEDIA KULTUR DENGAN PENAMBAHAN ZAT PENGATUR TUMBUH DAN BAHAN ADITIF AIR KELAPA” telah selesai disusun.

Pada dasarnya tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah untuk meningkatkan planlet kelapa kopyor yang berasal dari belahan eksplan embrio zigotik dengan menambahkan berbagai zat pengatur tumbuh dan bahan aditif air kelapa yang potensial. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulis pada kesempatan ini, ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Ir. Sukendah, Msc. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Yonny Koentjoro, MM. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan saran dan petunjuk serta kesabaran beliau selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Dr. Ir. Ramdan Hidayat, MS. selaku Dekan Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur Surabaya.
2. Ir. Mulyadi, MS. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur Surabaya.

3. Bapak dan Ibu dosen penguji serta segenap dosen Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang memberikan motivasi dan bimbingan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Ayahanda dan Ibunda tercinta terima kasih atas dukungan moral dan material.
5. Teman-teman Agroteknologi angkatan 2006, Sahabat (Inggar, Hedi, dan Agung) dan khususnya kepada Yunesar terima kasih atas dukungan moral, nasehat serta kesabaran kalian selalu mengingatkan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari masih ada kekurangan dan kelemahan dalam hal penulisan, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya serta bagi para pembaca.

Surabaya, Desember 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
I.....	PEND
AHULUAN	
A. ....	Latar
Belakang .....	1
B. ....	Tujuan
.....	5
C. ....	Rumus
an Masalah .....	5
II. ....	TINJA
UAN PUSTAKA	
A. ....	Kelapa
Kopyor .....	6
B. ....	Kultur
Embrio .....	8
1.....	Kultur
Embrio Dibelah .....	9

2.....	Kultur	
Embrio Utuh.....		10
C. ....	Perana	
n Zat Pengatur Tumbuh Auksin dan Sitokinin dalam Kultur		
Embrio Kelapa Kopyor .....		10
1.....	Auksin	
.....		11
2.....	Sitokin	
in .....		14
D. ....	Perana	
n Air Kelapa sebagai Bahan Aditif .....		16
E.....	Hipote	
sa .....		20
III.....	BAHA	
N DAN METODE		
A. ....	Tempat	
dan Waktu Penelitian .....		21
B. ....	Bahan	
dan Alat .....		21
1.....	Bahan	
dan Media .....		21
2.....	Alat	
.....		22

C. ....	Metode
Penelitian .....	23
D. ....	Pelaksa
naan Penelitian .....	24
1.....	Sterilis
asi Alat .....	24
2.....	Pembu
atan Media .....	24
3.....	Sterilis
asi Media .....	25
4.....	Sterilis
asi Embrio .....	25
5.....	Penana
man Embrio .....	26
6.....	Penum
buan Embrio Kelapa Kopyor .....	26
E.....	Variab
el Pengamatan .....	27
1.....	Penga
matan secara Deskriptif.....	28
2.....	Penga
matan secara Kuantitatif .....	28
F. Analisis Data .....	31

IV.....	HASI
L DAN PEMBAHASAN	
A. ....	Hasil
Penelitian .....	35
1.....	Pertum
buhan Embrio pada Tahap Perkecambahan .....	35
a.....	Percob
aan I. Peranan BAP + IAA dan Air Kelapa pada Pertumbuhan Embrio Kelapa Kopyor Fase Perkecambahan .....	36
b. ....	Percob
aan II. Peranan BAP + 2,4-D dan Air Kelapa pada Pertumbuhan Embrio Kelapa Kopyor Fase Perkecambahan .....	39
2.....	Pertum
buhan Embrio pada Tahap Pertumbuhan Planlet .....	42
a.....	Percob
aan I. Peranan BAP + IAA dan Air Kelapa pada Pertumbuhan Embrio Kelapa Kopyor Fase Pertumbuhan Planlet .....	43
b. ....	Percob
aan II. Peranan BAP + 2,4-D dan Air Kelapa pada Pertumbuhan Embrio Kelapa Kopyor Fase Pertumbuhan Planlet .....	46
3.....	Pertum
buhan Planlet yang Browning dan Abnormal .....	48
B. ....	Pemba
hasan .....	50

1.....	Pertum	
buan Embrio pada Tahap Perkecambahan .....		50
2.....	Pertum	
buan Embrio pada Tahap Pertumbuhan Planlet .....		51
a.....	Percob	
aan I. Peranan BAP + IAA dan Air Kelapa pada Pertumbuhan Embrio Kelapa Kopyor Fase Pertumbuhan Planlet .....		52
b. ....	Percob	
aan II. Peranan BAP + 2,4-D dan Air Kelapa pada Pertumbuhan Embrio Kelapa Kopyor Fase Pertumbuhan Planlet .....		53
3.....	Pertum	
buan Planlet yang Browning dan Abnormal .....		54
4.....	Rangk	
uman Pembahasan Pertumbuhan Embrio Kelapa Kopyor mulai Tahap Perkecambahan sampai Tahap Pertumbuhan .....		55
V. ....	KESI	
MPULAN DAN SARAN		
A. ....	Kesim	
pulan .....		59
B. ....	Saran	
.....		60
DAFTAR PUSTAKA .....		61
LAMPIRAN .....		66



## DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Judul</u>	Halaman
1.	Komposisi Air Buah Kelapa dari Jenis Kelapa Dalam (West Coast Tall) .....	17
2.	Analisis Ragam Percobaan yang terdiri dari Satu Faktorial dengan Rancangan Acak Lengkap (Sastrosupadi, 2000) .....	33
3.	Rata- rata Panjang Embrio pada Berbagai Media Perlakuan (Percobaan I) Umur 14 HSI, 28 HSI dan 42 HSI pada Tahap Perkecambahan .....	37
4.	Rata-rata persentase Embrio Kelapa Kopyor yang Berkecambah Menjadi Bakal Tunas dan Akar (Planlet Lengkap) dan Bakal Tunas pada Media yang Mengandung Berbagai Perlakuan (Percobaan I) .....	38
5.	Rata- rata Panjang Embrio pada Berbagai Media Perlakuan (Percobaan II) Umur 14 HSI, 28 HSI dan 42 HSI pada Tahap Perkecambahan ....	40
6.	Perse ntase Embrio Kelapa Kopyor yang Berkecambah Menjadi Bakal Tunas dan Akar (Planlet Lengkap) dan Bakal Tunas pada Media yang Mengandung Berbagai Perlakuan (Percobaan II) .....	41
7.	Rata- rata Panjang Planlet pada Berbagai Media Perlakuan (Percobaan I) pada Umur 13 MSI sampai 21 MSI.....	43
8.	Rata- rata Panjang Tunas pada Berbagai Media Perlakuan (Percobaan I) pada Umur 23 MSI samapai 31 MSI .....	44
9.	Rata- rata persentase Embrio dibelah yang Tumbuh Menjadi Tunas dan	

Akar (Planlet Lengkap) atau Tunas atau Akar saja pada Berbagai Media Perlakuan (Percobaan II) .....	46
10. .... Rata-rata persentase Planlet Kelapa Kopyor yang Mengalami Browning, Stagnasi, dan Planlet Mati Fase Pertumbuhan Planlet di Berbagai Media Perlakuan (Percobaan II) .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
<u>Judul</u>	
1. .... Berbagai Respon Embrio Kelapa Kopyor pada Media Kultur Tahap Perkecambahan .....	36
2. .... Grafik Pola Pertumbuhan Panjang Embrio Kelapa Kopyor pada Umur 14 HSI samapai 42 HSI (Percobaan I) .....	37
3. .... Respon Pertumbuhan Embrio Kelapa Kopyor pada Media Perlakuan (Percobaaan I) Fase Perkecambahan .....	40
4. .... Grafik Pola Pertumbuhan Panjang Embrio Kelapa Kopyor pada Umur 14 HSI sampai 42 HSI (Percobaan II) .....	42
5. .... Respon Pertumbuhan Embrio Kelapa Kopyor pada Media Perlakuan (Percobaaan II) .....	44
6. .... Grafik Pengaruh Peranan BAP + IAA dan Bahan Aditif Air Kelapa Terhadap Pola Pertumbuhan Panjan Tunas Planlet Kelapa Kopyor .....	45

7. ....	Resp
on Pertumbuhan Embrio Utuh dalam Media Perlakuan (Percobaan I) Fase Pertumbuhan Planlet .....	48
8. ....	Prose
s Regenerasi Kelapa Kopyor dari Embrio yang dibelah Sampai Menjadi Planlet Sempurna .....	47
9. ....	Berb
agai Kondisi Planlet Browning, Stagnasi dan Mati Embrio dibelah Selama Tahap Pertumbuhan Planlet .....	49

PERTUMBUHAN BELAHAN EKSPLAN EMBRIO ZIGOTIK KELAPA  
KOPYOR (*Cocos nucifera* L.) PADA MEDIA KULTUR DENGAN  
PENAMBAHAN ZAT PENGATUR DAN BAHAN ADITIF AIR KELAPA

---

Abstrak

Kultur embrio kelapa kopyor hanya menghasilkan satu planlet per embrio sigotik. Pembelahan embrio secara longitudinal akan meningkatkan eksplan menjadi dua kali. Belahan eksplan embrio diambil dari embrio segar yang diisolasi dari buah yang berasal dari Pati, Jawa Tengah. Embrio berkecambah dengan plumula dan radikel setelah dikultur selama satu bulan. Penelitian dilakukan dengan 2 set percobaan yaitu 1. Peranan ZPT BAP + IAA dan Air Kelapa pada pertumbuhan planlet kelapa kopyor asal kultur embrio yang tidak dibelah dan 2. Peranan ZPT BAP + 2,4-D dan Air Kelapa pada pertumbuhan planlet kelapa kopyor asal kultur embrio yang dibelah. Dari 2 set percobaan, kedua macam eksplan tumbuh menjadi planlet lengkap, tunas, atau akar saja. ZPT BAP + 2,4-D dan Air Kelapa memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan planlet asal embrio berkecambah yang dibelah. Perlakuan air kelapa 150 ml/l meningkatkan pertumbuhan planlet asal embrio berkecambah yang dibelah dengan perolehan persentase 65,63%. Air kelapa 150 ml/l dapat menurunkan persentase planlet browning, stagnasi dan mati atau dapat meningkatkan daya bertahan hidup planlet asal embrio yang dibelah.

---

Ratriana Rinda Fitriswari. NPM 0625010008.

Dibawah Bimbingan Dr. Ir Sukendah, MSc. dan Ir. Yonny Koentjoro, MM.

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Di Indonesia, kelapa kopyor (*Cocos nucifera* L.) merupakan komoditi andalan yang bernilai ekonomi tinggi dan dicirikan dengan daging buah yang bertekstur remah serta rasa yang gurih pada buah yang muda. Kelapa kopyor tidak dapat diperbanyak secara konvensional melalui biji. Hal ini disebabkan daging buahnya yang remah dan tidak melekat lagi pada tempatnya sehingga daging buah yang berfungsi sebagai cadangan makanan tidak dapat digunakan oleh embrio untuk berkecambah. Buah kopyor ini diduga berasal dari tanaman kelapa yang mengalami mutasi genetik secara alamiah (Mashud dan Manaroinson, 2007).

Peluang terjadinya mutasi alamiah secara umum sangat rendah yaitu sebesar  $10^{-5}$  sampai  $10^{-6}$  per generasi. Hal ini berarti bahwa hanya ada 1 (satu) di antara 100.000 sampai 1.000.000 peluang terjadinya mutasi alamiah di alam (Maskromo dan Novariant, 2007). Disamping itu, kelapa kopyor mutasi tersebut bersifat heterozigot sehingga dalam satu tandan terdapat buah yang kopyor dan buah yang normal. Presentase kelapa berbuah kopyor yang diperoleh dari pohon yang bersifat heterozigot sekitar 1-2 % atau 1-2 buah kelapa berbuah kopyor dalam satu pohon.

Adanya kondisi tersebut menyebabkan pengembangan produksi buah kopyor sangat lambat dan terbatas. Dibutuhkan suatu upaya untuk meningkatkan produksi kelapa berbuah kopyor dengan cara meningkatkan persentase kelapa berbuah kopyor per pohon dari 1-2% menjadi lebih tinggi atau bahkan 100%

sehingga satu pohon dapat menghasilkan 100% buah kopyor. Salah satu alternatif metode untuk meningkatkan persentase buah kopyor perpohon adalah dengan menyelamatkan embrio kelapa kopyor dan menanamnya dalam media agar secara aseptik yang disebut teknik kultur embrio (Sukendah, 2009).

Teknik kultur embrio kelapa kopyor telah lama dilakukan oleh para peneliti, meskipun demikian perbanyakkan kelapa berbuah kopyor melalui kultur embrio masih mengalami kendala dalam produksi planlet sebagai bibit. Efisiensi teknik kultur embrio perolehan bibit kelapa kopyor masih rendah yaitu kurang dari 30% (Mashud, 1999). Diperlukan adanya suatu upaya untuk meningkatkan jumlah planlet melalui perbaikan-perbaikan proses kultur embrio. Sukendah (2009) telah mengembangkan metode untuk perbaikan kultur embrio dengan metode pembelahan embrio zigotik pada meristem apikal. Teknik pembelahan ini didasari bahwa eksplan embrio yang dibelah berpotensi untuk berkembang dan dapat ditingkatkan menjadi dua kali sehingga diperoleh dua planlet. Meskipun demikian teknik pembelahan embrio masih mengalami kendala dalam pertumbuhan. Hal ini disebabkan karena dengan teknik pembelahan, embrio mengalami pertumbuhan yang abnormal (browning, stagnasi, dan mati).

Dengan adanya permasalahan tersebut diatas, maka perlu dicari alternatif lain untuk menunjang dan meningkatkan daya bertahan hidup embrio kelapa kopyor yang abnormal pertumbuhannya akibat pembelahan. Solusi untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) dan bahan aditif air kelapa dengan konsentrasi yang potensial untuk pertumbuhan belahan eksplan embrio kelapa kopyor.

Pertumbuhan dan morfogenesis tanaman dalam kultur in vitro dikendalikan oleh keseimbangan dan interaksi antara zat pengatur tumbuh yang diberikan kedalam media (hormon eksogen) dan hormon endogen. Interaksi dan perimbangan dalam ZPT yang diberikan dalam media dan yang diproduksi oleh tanaman secara endogen menentukan arah pertumbuhan suatu kultur. Zat pengatur tumbuh dibagi menjadi beberapa golongan yaitu auksin, sitokinin, giberelin dan inhibitor.

Zat pengatur tumbuh yang sering digunakan dalam kultur in vitro adalah dari golongan auksin dan sitokinin serta giberelin. Auksin merupakan salah satu golongan fitihormon, baik yang alamiah maupun yang sintetik, berperan dalam menginduksi pemanjangan sel dan pembelahan sel. Golongan persenyawaan ini juga mempengaruhi dominansi apikal, penghambatan pucuk aksilar dan adventif, serta inisiasi pengakaran (Wattimena et al., 1992). Sitokinin merupakan turunan adenin, berperan dalam mendorong pembelahan sel atau jaringan yang dipergunakan sebagai eksplan dan merangsang perbanyakan pucuk-pucuk tunas.

Keseimbangan konsentrasi auksin dan sitokinin dapat memacu pertumbuhan tunas dan akar. Induksi tunas dan akar lateral dari belahan eksplan embrio zigotik kelapa kopyor selain membutuhkan 6-Benzyl-Aminopurine (BAP), juga membutuhkan 2,4-Dichlorophenoxy Acetic Acid (2,4-D) (Sukendah, 2009). Mehta (2000) juga melaporkan bahwa pada tanaman bambu, tunas-tunas adventif diinduksi oleh pemberian BAP yang dikombinasikan dengan Nephthaleine Acetic Acid (NAA).

Keberhasilan kultur embrio kelapa kopyor juga dipengaruhi oleh faktor lain yaitu dengan menambahkan bahan aditif sebagai sumber hormon, vitamin,

protein, karbohidrat dan mineral ke dalam media kultur yaitu media Y<sub>3</sub> (Eeuwens). Penggunaan bahan aditif diharapkan dapat melengkapi dan meningkatkan ketersediaan nutrisi yang terkandung dan memperbaiki pertumbuhan embrio kelapa kopyor selama dalam masa kultur.

Air kelapa merupakan salah satu bahan aditif yang umumnya digunakan dalam kegiatan kultur jaringan. Pemberian air kelapa dimaksudkan untuk mendorong induksi tunas adventif, karena penambahan air kelapa dapat meningkatkan pembelahan sel (Steward, 1958; Priyono dan Danimihardja, 1991) dan mendorong pembentukan organ yang dapat meningkatkan peranan fitohormon dalam proses embriogenesis somatik maupun organogenesis.

Berdasarkan hasil penelitian Rachmat (2002) bahan aditif yang cocok untuk ditambahkan ke dalam media kultur adalah air kelapa. Sukendah (2009) melaporkan embrio kelapa kopyor yang dikulturkan pada media dengan air kelapa 150 ml/l lebih cepat berkecambah, yaitu kurang dari satu bulan (29 hari) dan nyata berbeda dengan media tanpa bahan aditif. Penggunaan jenis air kelapa pada media kultur berpengaruh terhadap pertumbuhan embrio kelapa kopyor. Penggunaan jenis air kelapa normal memiliki vigor tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan air kelapa kopyor. Planlet yang dihasilkan lebih panjang, memiliki daun yang lebih banyak dan lebar serta daun nampak lebih hijau sehingga kondisi tersebut memungkinkan untuk diaklimatisasi daripada planlet yang dihasilkan dengan penggunaan air kelapa kopyor (Kumalasari, 2004).

Oleh sebab itu, penelitian ini difokuskan pada embrio kelapa kopyor sebagai satu-satunya sumber eksplan, dimana diperbanyak dengan cara teknik pembelahan



embrio zigotik sehingga dapat diperoleh jumlah bibit kelapa kopyor dua kali lebih banyak dan dengan penambahan berbagai konsentrasi zat pengatur tumbuh dan bahan aditif air kelapa normal pada media tumbuh dengan maksud untuk meningkatkan daya bertahan hidup embrio zigotik kelapa kopyor yang dibelah.

## B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan pertumbuhan planlet kelapa kopyor yang berasal dari belahan eksplan embrio zigotik dengan menambahkan berbagai kombinasi zat pengatur tumbuh dan bahan aditif air kelapa yang potensial.

## C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, masalah yang timbul antara lain :

1. Apakah ada perbedaan pengaruh antara zat pengatur tumbuh dan bahan aditif air kelapa dalam pertumbuhan planlet asal embrio utuh dan embrio yang dibelah?
2. Bagaimana respon pertumbuhan planlet asal embrio yang dibelah pada berbagai media yang mengandung zat pengatur tumbuh sitokinin; kombinasi sitokinin dengan auksin; dan kombinasi sitokinin, auksin, bahan aditif air kelapa?